





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 197 57 295 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 05 B 41/36  
H 05 B 37/02

21 Aktenzeichen: 197 57 295.2  
22 Anmeldetag: 22. 12. 97  
43 Offenlegungstag: 10. 9. 98

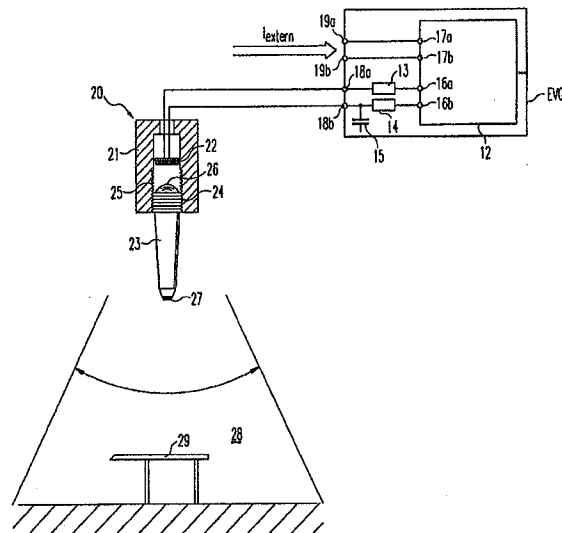
DE 197 57 295 A 1

66 Innere Priorität:  
197 08 784. 1 04. 03. 97  
71 Anmelder:  
Tridonic Bauelemente Ges.m.b.H., Dornbirn, AT  
74 Vertreter:  
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,  
80331 München

72 Erfinder:  
Luger, Siegfried, Dornbirn, AT; Tröstl, Alfred,  
Dornbirn, AT; Sönnel, Christian, Götzis, AT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Elektronisches Vorschaltgerät  
57 Die Erfindung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät (EVG) zum Betreiben mindestens einer Lampe (10), wobei an das elektronische Vorschaltgerät ein Lichtsensor (20) zur Überwachung der Helligkeit eines bestimmten räumlichen Bereichs (28) anschließbar ist. Eine Steuervorrichtung (12) steuert bzw. regelt die Helligkeit der Lampe (10) abhängig von einem von dem Lichtsensor (20) gelieferten Helligkeits-Istwert und erkennt automatisch bei Inbetriebnahme des elektronischen Vorschaltgeräts, ob ein Lichtsensor (20) an die Anschlußvorrichtung (18a, 18b) angeschlossen ist. Ist kein Lichtsensor (20) angeschlossen, erfolgt die Steuerung bzw. Regelung der Helligkeit der Lampe (10) abhängig von extern zugeführten Steuerinformationen ( $I_{\text{extern}}$ ).



DE 197 57 295 A 1



## Beschreibung

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben von Gasentladungslampen, an welches ein Lichtsensor zum Überwachen der Helligkeit in einem bestimmten räumlichen Bereich anschließbar ist, sowie eine besondere Ausgestaltung eines derartigen Lichtsensors.

Es ist bekannt, mit Hilfe eines Lichtsensors die Helligkeit beispielsweise eines Arbeitsplatzes abzutasten und mit dem Ausgangssignal des Lichtsensors ein sogenanntes elektronisches Vorschaltgerät anzusteuern, welches abhängig von dem von dem Lichtsensor gelieferten Helligkeits-Istwert einen entsprechenden Stellwert für eine von dem elektronischen Vorschaltgerät betriebene Lampe erzeugt. Dabei ist beispielsweise von der Firma Philips ein länglich ausgebildeter Lichtsensor bekannt, der den in Fig. 5 gezeigten internen Schaltungsaufbau aufweist. Der Lichtsensor umfaßt einen lichtempfindlichen Widerstand 31, der mit einer Diode 32, zwei Widerständen 33 und 36, einem Kondensator 34 sowie einem Transistor 35 gemäß Fig. 5 verschaltet ist. An den Ausgangsanschlüssen 37a und 37b des bekannten Lichtsensors wird eine analoges Ausgangssignal bereitgestellt, wobei durch Bestrahlung mit unterschiedlicher Lichtstärke der Widerstandswert des lichtempfindlichen Widerstands 31 verändert wird, so daß an den Anschlüssen 37a und 37b ein vom Lichteinfall abhängiger Widerstandswert auftritt.

Bei dem bekannten Lichtsensor kann der von dem Lichtsensor gemessene Helligkeits-Istwert dadurch verändert werden, daß über den länglichen Sensor eine lichtundurchlässige Hülse unterschiedlicher Länge geschoben wird, die somit – abhängig von der Länge der Hülse – einen Teil des einfallenden Lichtes gegenüber dem lichtempfindlichen Widerstand 31 mehr oder weniger abschattet. Durch Abschatten eines Teils des einfallenden Lichtes wird der von dem Sensor 30 gelieferte Helligkeits-Istwert reduziert, so daß ein mit dem Lichtsensor verbundenes elektronisches Vorschaltgerät die Helligkeit einer Lampe, die an dem von dem Lichtsensor überwachten Arbeitsplatz angeordnet ist, erhöht. Andererseits kann durch Verringerung der Abschattung des einfallenden Lichtes gegenüber dem lichtempfindlichen Widerstand 31 des Lichtsensors 30 der von dem Lichtsensor 30 erfaßte Helligkeits-Istwert erhöht werden, so daß durch das mit dem Lichtsensor 30 verbundene elektronische Vorschaltgerät die entsprechende Lampe gedimmt wird.

Durch die Verwendung unterschiedlich langer Hülsen kann somit die den entsprechenden Arbeitsplatz beleuchtende Lampe gedimmt werden. Bei dem zuvor beschriebenen bekannten Lichtsensor ist es allerdings erforderlich, daß verschieden lange Hülsen bereitgehalten werden, die jedoch leicht verlorengehen können.

Des weiteren ist bei den bekannten elektronischen Vorschaltgeräten die Steuerung bzw. Regelung der Helligkeit der angesteuerten Lampen mit Hilfe des von dem Lichtsensor gelieferten Helligkeits-Istwerts einerseits sowie abhängig von externen Steuerinformationen andererseits problematisch, da die bekannten elektronischen Vorschaltgeräte nicht wissen, nach welcher Steuerungs- bzw. Regelungsmöglichkeit die Steuerung bzw. Regelung der Lampen erfolgen soll, falls das elektronische Vorschaltgerät derart ausgestaltet ist, daß beide Möglichkeiten gegeben sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Vorschaltgerät zu schaffen, bei dem ein Konflikt zwischen extern zugeführten Steuerinformationen und einem Helligkeits-Istwertsignal eines Lichtsensors zuverlässig vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch ein elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1

gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausgestaltungen und bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung.

Das erfindungsgemäß vorgeschlagenen elektronische Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Lampe ist direkt mit einem Lichtsensor koppelbar, so daß der von dem Lichtsensor gelieferte Helligkeits-Istwert einer in dem elektronischen Vorschaltgerät vorgesehenen Steuervorrichtung, beispielsweise einem Mikroprozessor, zugeführt werden kann, die wiederum abhängig von dem Helligkeits-Istwert einen entsprechenden Stellwert für eine Stellgröße des elektronischen Vorschaltgeräts zum Dimmen der mindestens einen Lampe erzeugt. Die Steuervorrichtung kann zudem weitere externe Steuerinformationen zum Dimmen der mindestens einen Lampe erhalten.

Das erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät führt bei dessen Inbetriebnahme automatisch eine Überprüfung durch, ob ein Lichtsensor angeschlossen ist oder nicht. Diese Überprüfung erfolgt insbesondere durch Messen des an den für den Lichtsensor vorgesehenen Anschlüssen auftretenden Widerstands. Durch diese Überprüfung besteht die Möglichkeit, einen Konflikt durch zusätzlich zugeführte externe Steuersignale zu vermeiden, da nach Erkennen eines angeschlossenen Lichtsensors beispielsweise stets dem Helligkeits-Istwert des Lichtsensors die Priorität zugewiesen und die Lampenhelligkeit ausschließlich abhängig von dem Helligkeits-Istwert des Lichtsensors geregelt werden kann.

Da die Steuervorrichtung in der Regel durch einen digital arbeitenden Mikroprozessor gebildet ist, kann das elektronische Vorschaltgerät eine Analog-Digital-Wandlervorrichtung aufweisen, die das von dem Lichtsensor gelieferte analoge Helligkeits-Istwertsignal in ein entsprechendes digitales Signal umwandelt.

Besonders vorteilhaft ist der Einsatz eines Lichtsensors mit den im Anspruch 24 angegebenen Merkmalen. Mit Hilfe dieser Merkmale kann der von dem Lichtsensor ermittelte Helligkeits-Istwert dadurch verändert werden, daß der Abstand der in dem Lichtsensor vorgesehenen optischen Lichterfassungsmittel gegenüber entsprechend vorgesehenen lichtempfindlichen Mitteln verändert wird. Diese Veränderung kann beispielsweise mit Hilfe eines Schraubengewindes erfolgen. Die optischen Lichterfassungsmittel, an deren dem lichtempfindlichen Widerstand gegenüberliegenden Ende eine konvexe Linse vorhanden sein kann, können aus einem länglichen Plexiglas- oder Polycarbonatkörper gebildet sein, an dessen Außenfläche sich ein komplementär zu einem Innengewinde des Gehäuses ausgestaltetes Gewinde befindet. Auf diese Weise kann der durchsichtige Polycarbonat- bzw. Plexiglas-körper relativ zu dem undurchsichtigen Gehäusekörper verschoben werden, wodurch die das Umgebungslicht detektierende Fläche des Polycarbonat- bzw. Plexiglas-körpers verringert bzw. vergrößert werden kann. Um zu gewährleisten, daß das von dem überwachten räumlichen Bereich kommende Licht nur im Integral und nicht ausschließlich die sich unmittelbar unterhalb der Spitze des länglichen Lichtsensors befindliche Stelle des überwachten Raumes ausgewertet wird, kann diese Spitze des länglichen Lichtsensors abgedunkelt sein, indem beispielsweise die Spitze mit einem lichtundurchlässigen Flecken beklebt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des bevorzugt eingesetzten Lichtsensors, der mit einem elektronischen Vorschaltgerät gemäß der vorliegenden Erfindung gekoppelt ist,

Fig. 2 eine Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Lichtsensors,



Fig. 3 eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung der räumlichen Anordnung einer in dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Lichtsensor vorhandenen Linse bezüglich eines in dem Lichtsensor vorhandenen lichtempfindlichen Widerstands,

Fig. 4 ein Blockschaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts, an das ein Lichtsensor angeschlossen ist,

Fig. 5 ein Schaltbild eines bekannten Lichtsensors,

Fig. 6 den zeitlichen Verlauf einer an einem in dem erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgerät vorgesehenen Kondensator abfallenden Spannung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens, mit dem der von dem erfindungsgemäßen Lichtsensor gelieferte analoge Helligkeits-Istwert in einen digitalen Helligkeits-Istwert umgewandelt wird, und

Fig. 7 ein Blockschaltbild eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts.

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Lichtsensors 20, der an ein elektronisches Vorschaltgerät EVG angeschlossen ist. Die nachfolgend näher erläuterte Ausgestaltung des Lichtsensors 20 ist jedoch nicht auf den Einsatz mit erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräten beschränkt, sondern kann allgemein überall dort verwendet bzw. eingesetzt werden, wo die Helligkeit eines bestimmten räumlichen Bereichs überwacht oder erfaßt werden soll.

Der in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Lichtsensor 20 umfaßt im wesentlichen einen lichtempfindlichen Widerstand 22 sowie einen optischen Körper 23, der beispielsweise durch einen durchsichtigen Polycarbonat- bzw. Plexiglaskörper gebildet ist. Der optische Körper 23 und der lichtempfindliche Widerstand 22 sind innerhalb eines lichtundurchlässigen Gehäuses 21 angeordnet, wobei an der Außenfläche des optischen Körpers 23 ein Außengewinde 24 vorgesehen ist, welches komplementär zu einem Innengewinde 25 an der Innenseite des Gehäuses 21 ausgebildet ist. Der optische Körper 23 ist länglich und leicht konisch geformt. Der optische Körper 23 kann jedoch auch konisch zu dem Außengewinde 24 hin oder allgemein zylindrisch ausgebildet sein. Des weiteren kann anstelle des lichtempfindlichen Widerstands 22 auch eine Fotodiode o. ä. eingesetzt werden. An dem dem lichtempfindlichen Widerstand 22 gegenüberliegenden Ende des optischen Körpers 23 ist eine konvexförmige Linse 26 vorgesehen, die zur Bündelung der von dem optischen Körper 23 erfaßten Lichtstrahlung dient. Die Linse 26 bestrahlt den lichtempfindlichen Widerstand 22 mit der gebündelten Lichtstrahlung, woraufhin der lichtempfindliche Widerstand 22 seinen Widerstandswert verändert. Damit der optische Körper 23 die Helligkeit eines gesamten zu überwachenden Bereiches 28 im Sinne eines integrierten Helligkeitsmeßwertes auswertet und vermieden wird, daß der optische Körper 23 lediglich den direkt unter der Spitze 27 befindlichen Raumanteil auswertet, ist die untere Spitze 27 des optischen Körpers 23 abgedunkelt, indem die Spitze 27 beispielsweise mit einem lichtundurchlässigen Flecken beklebt ist.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß durch Hinein- oder Heraus-schrauben des lichtdurchlässigen Körpers 23 bezüglich des lichtundurchlässigen Gehäuses 21 die für die Erfassung des Umgebungslichtes aktive Fläche des optischen Körpers 23 auf einfache Art und Weise verändert werden kann. Insbesondere wird der Abstand zwischen dem lichtempfindlichen Widerstand 22 und der Linse 26 des optischen Körpers 23 verändert, wodurch auch die Lichtstärke des von der Linse 26 auf den lichtempfindlichen Widerstand 22 geworfenen Bestrahlungslichts verändert wird. Somit kann unmittelbar

der von dem Lichtsensor 20 gemessene Helligkeits-Istwert verändert werden. Der von dem Lichtsensor 20 gelieferte Helligkeits-Istwert des überwachten Bereiches 28 wird einem elektronischen Vorschaltgerät EVG zugeführt, wobei eine Steuervorrichtung 12 abhängig von dem zugeführten Helligkeits-Istwert eine zur Beleuchtung eines Arbeitsplatzes 29, der in dem überwachten Raum 28 vorgesehen ist, dienende Lampe dimmt.

Selbstverständlich kann anstelle des lichtempfindlichen Widerstands 22 auch ein anderes lichtempfindliches Bauteil, beispielsweise eine Photodiode, eingesetzt werden, das abhängig von dem einfallenden Licht ein entsprechendes Signal ausgibt oder seine physikalische Eigenschaft verändert. Ebenso kann auch der lichtempfindliche Widerstand 22 mit einem Gewinde versehen sein, so daß die Position sowohl des optischen Körpers 23 als auch des lichtempfindlichen Widerstands 22 innerhalb des Gehäuses 21 verändert werden kann.

Fig. 2 zeigt den optischen Körper 23 des in Fig. 1 dargestellten Lichtsensors 20 in Seitenansicht. Insbesondere ist aus Fig. 2 der zu der Spitze 27 hin gerichtete konische Verlauf des optischen Körpers 23 ersichtlich. Des weiteren ist in Fig. 2 die Abdunkelung der Spitze 27 zu sehen.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des optischen Körpers 23 bezüglich des lichtempfindlichen Widerstands 23 innerhalb des in Fig. 1 gezeigten Gehäuses 21. Die von dem optischen Körper 23 erfaßte Lichtstrahlung innerhalb des in Fig. 1 gezeigten Überwachungsraumes 28 wird innerhalb des lichtdurchlässigen optischen Körpers 23 zu dem konvexförmigen Ende 26 geführt und dort gebündelt. Dabei besteht folgender Zusammenhang:

$$1/g + 1/b = (n-1)/R,$$

wobei g die sogenannte Gegenstandsweite, d. h. die Entfernung zwischen der optisch wirkenden Fläche der Linse 26 und dem überwachten Gegenstand, b die sogenannte Bildweite, d. h. die Entfernung zwischen der optisch wirkenden Fläche der Linse 26 und dem Brennpunkt B der Linse 26, n dem Brechungsindex des Materials der Linse 26 und R den Krümmungsradius der konvexförmigen Linse 26 bezeichnet.

Bei parallel auf die Linse 26 eintreffenden Strahlen wird die Gegenstandsweite g als unendlich angesehen, so daß gilt:

$$b = R/(n-1).$$

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß der lichtempfindliche Widerstand 22 von der Linse 26 mindestens der Bildweite b entsprechend entfernt angeordnet sein muß. Wird als Material für die Linse 26 beispielsweise Polycarbonat ( $n = 1,58$ ) verwendet und beträgt der Radius R der Linse 26 beispielsweise 3,5 mm, so muß der lichtempfindliche Widerstand 22 mindestens 6,0 mm von der konvexförmigen Linse 26 entfernt sein. Bei der Verwendung von Plexiglas ( $n = 1,49$ ) als Material der Linse 26 ergibt sich für denselben Linsenradius  $R = 3,5$  mm ein Mindestabstand von  $b = 7,1$  mm. In der Praxis ist jedoch ein größerer Abstand als durch die Bildweite b angegeben erforderlich, da der lichtempfindliche Widerstand 22 keine punktförmige aktive Fläche aufweist, die in dem Brennpunkt B zu liegen kommen kann, sondern beispielsweise eine 4 mm × 4 mm große aktive Fläche besitzt.

Ist die Empfindlichkeit des erfindungsgemäßen Lichtsensors auf ein Verdrehen des optischen Körpers 23 innerhalb des in Fig. 1 gezeigten Gehäuses 21 zu stark, so ist der Krümmungsradius der Linse 26 zu vergrößern.

Der Lichtsensor steuert direkt das in Fig. 1 dargestellte er-



findungsgemäße elektronische Vorschaltgerät EVG an, welches abhängig von dem mittels des Lichtsensors 20 erfaßten Helligkeits-Istwerts eine zur Beleuchtung des Bereiches 28 vorgesehene Lampe dimmt. Zu diesem Zweck weist das elektronische Vorschaltgerät EVG eine Steuervorrichtung 12 auf, die insbesondere durch einen Mikroprozessor gebildet sein kann. Da der Mikroprozessor digital arbeitet, muß das von dem Lichtsensor 20 gelieferte Analogsignal in ein digitales Signal umgewandelt werden. Dazu enthält das elektronische Vorschaltgerät eine der Steuervorrichtung 12 vorgeschaltete Analog-Digitalwandlerschaltung, die insbesondere zwei Widerstände 13 und 14 sowie einen Kondensator 15 umfaßt. Der erfindungsgemäße Lichtsensor 20 ist an zwei Anschlüssen 18a und 18b des elektronischen Vorschaltgeräts angeschlossen. Ein Widerstand 13 ist zwischen den ersten Anschluß 18a und einen ersten Eingang 16a der Steuervorrichtung 12 geschaltet. Der andere Widerstand 14 ist zwischen den zweiten Anschluß 18b und einen zweiten Eingang 16b der Steuervorrichtung 12 geschaltet, wobei der Kondensator 15 an den Verbindungspunkt zwischen dem Widerstand 14 und dem zweiten Anschluß 18b sowie an Masse angeschlossen ist.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Analog-Digitalwandlerschaltung mit den Widerständen 13 und 14 sowie dem Kondensator 15 wird nachfolgend anhand Fig. 6 erläutert. Die Steuervorrichtung 12 kann ihre Eingänge 16a und 16b abwechseln hoch- bzw. niederohmig schalten. Um das von dem Lichtsensor 20 gelieferte analoge Helligkeits-Istwertsignal in ein von der Steuervorrichtung 12 verwertbares digitales Signal umzuwandeln legt die Steuervorrichtung 12 zunächst eine Ladespannung, beispielsweise eine Spannung von 5 V, über den Widerstand 14 an den Kondensator 15 an. In diesem Fall ist somit der Eingang 16b niederohmig und der Eingang 16a hochohmig. Anschließend wird der Eingang 16b hochohmig und der Eingang 16a niederohmig geschaltet, so daß sich der Kondensator 15 über den an die Anschlüsse 18a und 18b angeschlossenen Lichtsensor mit dem lichtempfindlichen Widerstand 22 und dem Widerstand 13 entladen kann.

Die an dem Kondensator 15 auftretenden Spannung  $u_{15}$  weist dabei den in Fig. 6 gezeigten zeitlichen Verlauf auf. Insbesondere fällt die Spannung  $u_{15}$  mit der Zeit exponentiell ab, wobei die Steuervorrichtung 12 das Zeitintervall  $t_S$  mißt, welches benötigt wird, bis die an dem Kondensator 15 anliegende Spannung  $u_{15}$  einen vorgegebenen Schwellenwert  $U_S$  erreicht hat.

Die Steuervorrichtung 12 vergleicht den gemessenen Wert des Teilintervalls  $t_S$  mit einem vorgegebenen Sollwert  $t_{soll}$  und erzeugt abhängig vom Vergleichsergebnis einen Stellwert für die Helligkeit der von dem elektronischen Vorschaltgerät angesteuerten Lampe(n). Dieser vorgegebene Sollwert  $t_{soll}$  kann in der Steuervorrichtung 12 fest gespeichert sein. Es ist jedoch auch möglich, diesen Sollwert  $t_{soll}$  der Steuervorrichtung 12 extern über eine Schnittstelle, insbesondere eine serielle Schnittstelle, als Steuerinformation eines Dimmers zuzuführen. Zu diesem Zweck besitzt die Steuervorrichtung 12 Eingänge 17a und 17b, die mit Anschlüssen 19a und 19b des elektronischen Vorschaltgeräts EVG verbunden sind, die zum Empfang von externen Steuerinformationen I<sub>extern</sub> vorgesehen sind. Für den Fall, daß die Steuervorrichtung 12 auch externe Steuerinformationen für die Dimmung erhält, ist es nicht mehr notwendig, über eine Drehung des optischen Körpers 23 in dem Lichtsensor 20 die Helligkeit an dem Arbeitsplatz 29 zu verändern, da die Veränderung des Helligkeits-Lichtwerts bereits durch einen externen Dimmer erfolgen kann, der einen entsprechenden Dimmsollwert innerhalb der externen Steuerinformationen I<sub>extern</sub> an die Steuervorrichtung 12 anlegt.

Das in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät EVG weist – wie bereits beschrieben worden ist – Anschlüsse 18a und 18b zum Anschluß des erfindungsgemäßen Lichtsensors 20 auf. Das elektronische Vorschaltgerät nimmt bei dessen Inbetriebsetzung einen Test vor, ob ein Lichtsensor 20 angeschlossen ist oder nicht. Dieser Test erfolgt folgendermaßen:

Nach Einschalten einer von dem elektronischen Vorschaltgerät EVG angesteuerten Lampe, die zur Beleuchtung des von dem Lichtsensor 20 überwachten Bereiches 28 vorgesehen ist, wird von der Steuervorrichtung 12 der extern an den Anschlüssen 18a und 18b anliegende Widerstand gemessen. Ist der Lichtsensor 20 angeschlossen, mißt in diesem Fall die Steuervorrichtung 12 einen bestimmten endlichen Widerstandswert, während bei einem fehlenden Lichtsensor 20 an den Anschlüssen 18a und 18b ein nahezu unendlicher oder sehr hoher Widerstandswert gemessen wird. Durch Vergleich des an den Anschlüssen 18a und 18b gemessenen Widerstandswerts mit einem vorgegebenen Grenzwert kann die Steuervorrichtung 12 somit auf den Anschluß eines Lichtsensors 20 schließen.

Hat die Steuervorrichtung 12 erkannt, daß ein Lichtsensor 20 angeschlossen ist, verwendet die Steuervorrichtung 12 die von dem Lichtsensor 20 gelieferten Helligkeits-Istwertsignale für die Steuerung der entsprechend zur Beleuchtung des Bereiches 28 vorgesehenen Lampe. Hat die Steuervorrichtung hingegen erkannt, daß kein Lichtsensor 20 angeschlossen ist, erfolgt die Dimmung der Lampe ausschließlich über externe Steuerinformationen I<sub>extern</sub>, die den Anschlüssen 19a und 19b zugeführt werden und beispielsweise externe Dimminformationen oder Sollwertvorgaben eines externen Dimmers enthalten können. Somit wird ein Konflikt zwischen den extern zugeführten Steuerinformationen I<sub>extern</sub> und Helligkeits-Istwertsignalen des Lichtsensors 20 vermieden.

Über die an die Anschlüsse 19a und 19b angeschlossene Steuerleitung kann auch ein Ausschaltbefehl dem elektronischen Vorschaltgerät zugeführt werden, welcher das elektronische Vorschaltgerät abschaltet. Wird über diese externe Steuerleitung ein Dimmsignal der Steuervorrichtung 12 zugeführt, so wird – wie bereits zuvor beschrieben – dieses Dimmsignal ignoriert, falls die Steuervorrichtung den Anschluß eines Lichtsensors 20 erkannt hat. Befindet sich das elektronische Vorschaltgerät in einem Bereitschaftsmodus, d. h. einem Stand-By-Betrieb in dem die Netzspannung eingeschaltet ist, während die internen Bauteile des elektronischen Vorschaltgeräts vorübergehend ausgeschaltet sind, wird ein über die Anschlüsse 19a und 19b zugeführter externer Dimmbefehl als Einschaltbefehl von der Steuervorrichtung 12 ausgewertet, die daraufhin die internen Bauteile des elektronischen Vorschaltgeräts, insbesondere einen in dem elektronischen Vorschaltgerät vorgesehenen Wechselrichter wieder einschaltet, wobei keine erneute Überprüfung der Anschlüsse 20a und 20b auf einen Anschluß eines Lichtsensors 20 durchgeführt wird. Somit wird ein im Stand-By-Betrieb anliegenden externen Dimmsignal als Wiedereinschaltssignal aufgefaßt.

Fig. 4 zeigt den internen Aufbau des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts, wobei an das elektronische Vorschaltgerät wieder ein Lichtsensor 20 angeschlossen ist.

Das in Fig. 4 gezeigte elektronische Vorschaltgerät dient insbesondere zum Betreiben mindestens einer Gasentladungslampe 10. Das elektronische Vorschaltgerät umfaßt einen Gleichrichter 1, der eine Netzspannung in eine gleichgerichtete Zwischenkreisspannung umwandelt, die wiederum an einen Wechselrichter 2 angelegt ist. Der Wechselrichter 2 weist in der Regel zwei in Serie zwischen eine positive Versorgungsspannung und Masse geschaltete Schalter auf, die



insbesondere als MOS-Feldeffekttransistoren ausgebildet sein können und wechselweise angesteuert, d. h. geschlossen und geöffnet werden. Auf diese Weise erzeugt der Wechselrichter 2 eine hochfrequente, getaktete Wechselspannung, deren Hüllkurve der von dem Gleichrichter 1 gelieferten Zwischenkreisspannung folgt. An den Wechselrichter 2 ist ein Lastkreis angeschlossen, der insbesondere die Gasentladungslampe 10 sowie einen Serienresonanzkreis mit einer Spule 4 und einem Kondensator 5 aufweist, wobei die Gasentladungslampe 10 über einen Koppelkondensator 6 mit dem Serienresonanzkreis verbunden ist. Die Gasentladungslampe 10 wird gezündet, indem die Frequenz der von dem Wechselrichter 2 gelieferten Wechselspannung in die Nähe der Resonanzfrequenz des Serienresonanzkreises verschoben wird, so daß an dem Kondensator 5 eine Spannungsüberhöhung auftritt, die zum Zünden der Gasentladungslampe 10 führt. Um die Lebensdauer der Gasentladungslampe 10 zu verlängern ist es sinnvoll, vor Zünden der Gasentladungslampe 10 die Lampenwendeln vorzuheizen. Zu diesem Zweck ist gemäß Fig. 4 ein Heiztransformator vorgesehen, dessen Primärwicklung 7A mit dem Serienresonanzkreis verbunden ist und dessen Sekundärwicklungen 7B bzw. 7C jeweils parallel zu einer der Lampenwendeln der Gasentladungslampe 10 geschaltet sind. Der Gasentladungslampe wird im Vorheizbetrieb eine Heizspannung zugeführt, deren Frequenz unterhalb der Resonanzfrequenz des Serienresonanzkreises liegt. Durch die Verwendung eines Heiztransformators kann den Lampenwendeln der Gasentladungslampe 10 auch nach deren Zünden Energie zugeführt werden.

Des weiteren weist das erfindungsgemäße elektronische Vorschaltgerät eine zentrale Steuervorrichtung 12 auf, die insbesondere einen Mikroprozessor umfassen kann. Die Steuervorrichtung 12 dient insbesondere zum Regeln der Helligkeit der Gasentladungslampe 10 abhängig von einem extern zugeführten Helligkeits-Istwert, der die Helligkeit der Gasentladungslampe 10 wiedergibt. Zu diesem Zweck ist der Lichtsensor 20 über eine Anschluß- oder Schnittstellenvorrichtung 3, welche zugleich die bereits zuvor beschriebene Analog-Digitalwandlerschaltung mit den Widerständen 13 und 14 und dem Kondensator 15 aufweisen kann, an die Steuervorrichtung 12 angeschlossen. Über die Anschlüsse 19a und 19b bzw. die Eingänge 17a und 17b der Steuervorrichtung 12 können zudem externe Steuerinformationen Iextern, beispielsweise Sollwertvorgaben eines externen Dimmers etc., der Steuervorrichtung 12 zugeführt werden, um die Einstellung der Helligkeit der Gasentladungslampe 10 zu beeinflussen.

Vorteilhafterweise berücksichtigt die Steuervorrichtung 12 für die Steuerung bzw. Regelung des Betriebsverhaltens des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts neben externen Steuerinformationen Iextern auch interne Betriebszustandsinformationen. So ist gemäß Fig. 4 vorgesehen, daß der Steuervorrichtung 12 auch Istwerte der Netzspannung  $u_N$ , der gleichgerichteten Zwischenkreisspannung  $u_G$ , des über die Gasentladungsstrecke der Gasentladungslampe 10 fließenden Lampenstroms  $i_L$  sowie des Heizstromes  $i_H$  zugeführt werden. Zur Erfassung des Lampenstromes  $i_L$  ist in Serie mit der Gasentladungslampe 10 ein Widerstand 9 geschaltet, so daß die an diesem Widerstand 9 abfallende Spannung ein Maß für den über die Gasentladungsstrecke der Gasentladungslampe 10 fließenden Lampenstrom  $i_L$  darstellt. Zur Erfassung des über die Primärwicklung 7A des Heiztransformators fließenden Heizstroms  $i_H$  ist auf ähnliche Weise ein Widerstand 8 in Serie mit der Primärwicklung 7A geschaltet, so daß die an diesem Widerstand 8 abfallende Spannung ein Maß für den Heizstrom  $i_H$  darstellt. Auf diese Weise kann die Steuervorrichtung

tung 12 nicht nur abhängig von den von dem Lichtsensor 20 gelieferten Istwertsignalen bzw. den externen Steuerinformationen Iextern die Gasentladungslampe 10 dimmen, sondern auch durch Überwachung der internen Betriebszustandsparameter Fehlerfälle innerhalb des elektronischen Vorschaltgeräts, wie beispielsweise einen überhöhten Lampenstrom, einen zu geringer Heizstrom oder das Auftreten des sogenannten Gleichrichtereffekts innerhalb der Gasentladungslampe 10, feststellen und entsprechende Maßnahmen beispielsweise durch Ein- bzw. Ausschalten des Wechselrichters 2 treffen.

Im allgemeinen wird die Gasentladungslampe 10 abhängig von den von dem erfindungsgemäßen Lichtsensor 20 gelieferten Helligkeits-Istwerten durch Verändern der Frequenz  $f$  und/oder des Tastverhältnisses  $d$  der von dem Wechselrichter 2 gelieferten getakteten Wechselspannung gedimmt. Dabei wird vorteilhafterweise nach dem Einschalten des elektronischen Vorschaltgeräts zunächst die angeschlossene Gasentladungslampe mit voller Lichtleistung, d. h. maximaler Helligkeit betrieben, so daß anschließend – im Falle eines angeschlossenen Lichtsensors 20 – die Lampe 10 von dem Lichtsensor 20 gedimmt, d. h. deren Helligkeit geregelt werden kann.

Fig. 7 zeigt ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräts. Im wesentlichen entspricht der Aufbau und die Funktion dieses Ausführungsbeispiels dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel. Besonders vorteilhaft ist jedoch bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel die Ausgestaltung der Schnittstellenvorrichtung 3. Die in Fig. 7 dargestellte Ausgestaltung der Schnittstellenvorrichtung 3 ermöglicht es, das elektronische Vorschaltgerät mit Hilfe externer Steuerinformationen beispielsweise sowohl über einen Schalter bzw. Taster 41 als auch über digitale Steuersignale eines digitalen seriellen Interfaces (DSI) 42 anzusteuern. Dabei erkennt die Steuervorrichtung 12 anhand der Signalstruktur der ihr zugeführten Signale, ob Tastersignale (d. h. einfache Impulssignale) oder DSI-Signale (d. h. Signale gemäß einem digitalen Protokoll) vorliegen. Abhängig von dieser Erkennung werden die externen Steuerinformationen von der Steuervorrichtung unterschiedlich verarbeitet.

Die besondere Ausgestaltung der Schnittstellenvorrichtung 3 ist nicht auf den Einsatz bei erfindungsgemäßen elektronischen Vorschaltgeräten beschränkt, sondern kann im Prinzip bei allen elektronischen Vorschaltgeräten eingesetzt werden, die sowohl über Tastersignale als auch über digitale Steuersignale angesteuert werden sollen.

Die in Fig. 7 gezeigte Schnittstellenvorrichtung 3 ist einfach aufgebaut. Der in Fig. 4 gezeigte eine Anschluß 19a für den Empfang der externen Steuerinformationen Iextern ist auf zwei Anschlüsse 19a1 und 19a2 aufgeteilt. An den ersten Anschluß 19a1 kann ein Schalter bzw. Taster 41 angeschlossen werden, während der zweite Anschluß 19a2 mit einem digitalen seriellen Interface 42 verbunden werden kann. An einen dritten Anschluß 19b der Schnittstellenvorrichtung 3 ist ein Masseleiter bzw. ein Neutraleiter N sowohl für den Tasterbetrieb als auch für den DSI-Betrieb angeschlossen. Abhängig davon, ob die Steuervorrichtung 12 mit Hilfe von Tastersignalen oder DSI-Signalen angesteuert werden soll, wird der entsprechende Anschluß 19a1 bzw. 19a2 verwendet, während der andere Anschluß 19a2 bzw. 19a1 frei bleibt. Die Anschlüsse 19a1 und 19a2 sind in der Schnittstellenvorrichtung 12 über einen Vorwiderstand 40 miteinander verbunden und zusammen über ein Überspannungsschutzelement 39 an eine Gleichrichterschaltung 38 angeschlossen, deren anderer Eingangsanschluß mit dem dritten Anschluß 19b der Schnittstellenvorrichtung 3 verbunden ist. Die Gleichrichterschaltung 38 ist ausgangsseitig



mit den Eingängen 17a und 17b der Steuervorrichtung 12 verbunden und dient als Verpolungsschutz bzgl. der Anschlüsse 19a1 und 19a2 einerseits sowie 19b andererseits.

Im Falle eines angeschlossenen Tasters 41 wird das elektronische Vorschaltgerät durch einen (kurzen bzw. langen) Tastendruck ein, bzw. ausgeschaltet. Hat die Steuervorrichtung 12 einen an das elektronische Vorschaltgerät angeschlossenen Lichtsensor 20 erkannt, wird die Helligkeit der Lampe 10 abhängig von dem Helligkeits-Istwert des Lichtsensors 20 geregelt. Durch Drücken des Taster 41 kann lediglich der Sollwert für die Helligkeitsregelung verändert werden, um somit indirekt eine Helligkeitsveränderung der Lampe 10 zu erzielen. Ist ein DSI 42 angeschlossen und wurde von der Steuervorrichtung 12 ein angeschlossener Lichtsensor 20 erkannt, wird von der Steuervorrichtung 12 in der Regel lediglich ein digitaler Einschalt-/Ausschaltbefehl des DSI 42 verarbeitet. Dagegen werden Dimmstellwerte, d. h. Vorgaben wie z. B. "Dimmen auf 50%" von der Steuervorrichtung 12 ignoriert. Analog zu dem Tasterbetrieb ist jedoch auch bzgl. des DSI-Betriebs denkbar, durch bestimmte digitale Befehle den Sollwert für die Helligkeitsregelung durch die Steuervorrichtung 12 vorzugeben bzw. zu verstellen. Die Helligkeitsregelung erfolgt jedoch nach Erkennen eines angeschlossenen Lichtsensors 20 stets abhängig von dem Helligkeits-Istwert des Lichtsensors 20.

Ist hingegen kein Lichtsensor 20 angeschlossen, steuert das elektronische Vorschaltgerät die Lampenhelligkeit ausschließlich abhängig von den extern zugeführten Steuerungsinformationen extern. Bei angeschlossenem Taster 41 kann beispielsweise die Lampe 10 abhängig von der Dauer des Tastendrucks heller oder dunkler gestellt werden, wobei z. B. jeder zweite Tastendruck die Dimmrichtung verändert. Bei einem angeschlossenen DSI steuert hingegen die Steuervorrichtung den Betrieb des elektronischen Vorschaltgeräts einfach durch Umsetzung der digitalen Steuerbefehle, wie z. B. "Ein/Aus", "Dimmen auf x% Helligkeit", "Starten des Dimmbetriebs" oder "Beenden des Dimmbetriebs" usw.

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Vorschaltgerät zum Betreiben mindestens einer Lampe (10), mit einer Anschlußvorrichtung (18a, 18b), an die ein Lichtsensor (20) zur Überwachung der Helligkeit eines bestimmten räumlichen Bereichs (28) anschließbar ist, und mit einer Steuervorrichtung (12), welche die Helligkeit der mindestens einen Lampe (10) abhängig von einem von dem Lichtsensor (20) gelieferten Helligkeits-Istwert steuert bzw. regelt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuervorrichtung (12) bei Inbetriebnahme des elektronischen Vorschaltgeräts automatisch den Anschluß des Lichtsensors (20) an die Anschlußvorrichtung (18a, 18b) überprüft.
2. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Analog-Digital-Wandlervorrichtung, die zwischen die Anschlußvorrichtung (18a, 18b) und die Steuervorrichtung (12) geschaltet ist und den von dem Lichtsensor (30) gelieferten analogen Helligkeits-Istwert in einen digitalen Helligkeits-Istwert umwandelt.
3. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Analog-Digital-Wandlervorrichtung eine Widerstand-Kondensatorschaltung umfaßt.
4. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußvorrichtung einen ersten (18a) und einen zweiten Anschluß (18b) und die Steuervorrichtung

(12) einen ersten (16a) und einen zweiten Eingang (16b) aufweist, und

daß die Analog-Digital-Wandlervorrichtung einen zwischen den ersten Anschluß (18a) der Anschlußvorrichtung und den ersten Eingang (16a) der Steuervorrichtung (12) geschalteten ersten Widerstand (13), einen zwischen den zweiten Anschluß (18b) der Anschlußvorrichtung und den zweiten Eingang (16b) der Steuervorrichtung (12) geschalteten zweiten Widerstand (14) sowie einen zwischen den zweiten Anschluß (18b) und Masse geschalteten Kondensator (15) aufweist.

5. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß die beiden Eingänge (16a, 16b) der Steuervorrichtung (12) abwechselnd hoch- und niederohmig schaltbar sind, und

daß die Steuervorrichtung (12) zum Ermitteln des digitalen Helligkeits-Istwerts abhängig von dem analogen Helligkeits-Istwert des Lichtsensors (20) zunächst den ersten Eingang (16a) hochohmig schaltet und über den zweiten Widerstand (14) den Kondensator (15) mit einer Spannung auflädt, und anschließend den ersten Eingang (16a) niederohmig und den zweiten Eingang (16b) hochohmig schaltet, so daß sich der Kondensator (15) über den an die Anschlußvorrichtung (18a, 18b) angeschlossenen Lichtsensor (20) und den ersten Widerstand (13) entladen kann.

6. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) das Zeitintervall (tS) zwischen dem Beginn der Entladung des Kondensators (15) der Analog-Digital-Wandlervorrichtung und dem Zeitpunkt, bei dem die an dem Kondensator (15) anliegende Spannung (u15) auf einen vorgegebenen Schwellenwert (US) abgefallen ist, mit einem vorgegebenen Referenzzeitwert vergleicht und abhängig von dem Vergleichsergebnis einen Stellwert für die Helligkeit der mindestens einen Lampe (10) erzeugt.

7. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Referenzzeitwert und/oder Schwellenwert (US) in der Steuervorrichtung (12) gespeichert ist.

8. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Referenzzeitwert und/oder Schwellenwert (US) der Steuervorrichtung (12) extern, insbesondere von einer externen Dimmvorrichtung, zugeführt ist.

9. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) einen Mikroprozessor umfaßt.

10. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) neben dem von der Analog-Digital-Wandlervorrichtung gelieferten digitalen Helligkeits-Istwert des Lichtsensors (20) interne Betriebszustandsinformationen (iL, iH, uG, uN) des elektronischen Vorschaltgeräts empfängt und davon abhängig einen Stellwert für eine Stellgröße des elektronischen Vorschaltgeräts zum Einstellen der Helligkeit der mindestens einen Lampe (10) erzeugt.

11. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) den Anschluß eines Lichtsensors (20) überprüft, indem die Steuervorrichtung (12) einen an der Anschlußvorrichtung (18a, 18b) anliegenden Widerstandswert mißt und mit einem vorgegebenen Referenzwiderstandswert vergleicht und auf einen angeschlossenen Lichtsensor (20) schließt, falls der gemess-



sene Widerstandswert nicht den vorgegebenen Referenzwiderstandswert überschreitet.

12. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) den an der Anschlußvorrichtung (18a, 18b) anliegenden Widerstandswert nach Einschalten der den durch den Lichtsensor (20) überwachten räumlichen Bereich (28) beleuchtenden Lampe (10) mißt.

13. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1-12, gekennzeichnet durch eine Schnittstellenvorrichtung (3) zum Empfangen von extern zugeführten Steuerinformationen (Iextern) zum Steuern des Betriebs des elektronischen Vorschaltgeräts.

14. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstellenvorrichtung (3) Anschlüsse (19a1, 19a2, 19b) aufweist, um als die externen Steuerinformationen (Iextern) infolge einer Betätigung eines Schalters (41) auftretende Schaltsignale und/oder digitale Steuersignale zu empfangen.

15. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstellenvorrichtung (3) einen ersten Anschluß (19a1) zum wahlweise Anschließen des Schalters (41), einen zweiten Anschluß (19a2) zum wahlweise Anschließen einer die digitalen Steuersignale liefernden Einrichtung (42) und einen dritten Anschluß (19b) zum Anschließen einer Masseleitung (N) aufweist.

16. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Anschluß (19a1) und der zweite Anschluß (19a2) einerseits sowie der dritte Anschluß (19b) andererseits mit einer Gleichrichterschaltung (38) verbunden sind, welche an die Steuervorrichtung (12) angeschlossen ist.

17. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 14-16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) durch Auswertung des an den Anschlüssen (19a, 19b) der Schnittstellenvorrichtung (3) anliegenden Signals erkennt, ob die externen Steuerinformationen (Iextern) in Form von Schaltsignalen oder in Form von digitalen Signalen vorliegen,

wobei die Steuervorrichtung (12) die externen Steuerinformationen (Iextern) abhängig von der Erkennung, ob die externen Steuerinformationen (Iextern) in Form von Schaltsignalen oder in Form von digitalen Signalen vorliegen, unterschiedlich verarbeitet.

18. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 13-17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) nach Erkennen eines angeschlossenen Lichtsensors (20) ein in den extern zugeführten Steuerinformationen (Iextern) enthaltenes Dimmsignal ignoriert und den angeschlossenen Lichtsensor (20) als Helligkeits-Istwertgeber auswertet.

19. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) nach Erkennen eines angeschlossenen Lichtsensors (20) lediglich in den extern zugeführten Steuerinformationen (Iextern) enthaltene Ein-/Ausschaltbefehle oder Sollwertvorgaben für die Helligkeitsregelung abhängig von dem Helligkeits-Istwert des Lichtsensors (20) verarbeitet.

20. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 13-19, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) bei einem fehlenden Anschluß eines Lichtsensors (20) die Helligkeit der mindestens einen Lampe (10) gemäß den extern zugeführten Steuerinformationen (Iextern) steuert bzw. regelt.

21. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der An-

sprüche 13-20, dadurch gekennzeichnet, daß, falls sich das elektronische Vorschaltgerät in einem Stand-By-Betrieb befindet, die Steuervorrichtung (12) bei Vorliegen eines in den zugeführten externen Steuerinformationen (Iextern) enthaltenen Dimmsignals das elektronische Vorschaltgerät wieder in Betrieb setzt.

22. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (12) nach einem Stand-By-Betrieb des elektronischen Vorschaltgeräts das elektronische Vorschaltgerät ohne erneute Prüfung eines Anschlusses eines Lichtsensors an die Anschlußvorrichtung (18a, 18b) wieder in Betrieb setzt.

23. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1-22, dadurch gekennzeichnet, daß nach Inbetriebnahme des elektronischen Vorschaltgeräts die Steuervorrichtung (12) die mindestens eine Lampe auf einen maximalen Helligkeitswert einstellt.

24. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 1-23, dadurch gekennzeichnet, daß an die Anschlußvorrichtung (18a, 18b) ein Lichtsensor (20) angeschlossen ist, welcher umfaßt:

optische Lichterfassungsmittel (23), die eine der Helligkeit des überwachten Bereichs (28) entsprechende Lichtstrahlung erfassen, und lichtempfindliche Mittel (22), die mit der von den optischen Lichterfassungsmitteln (23) erfaßten Lichtstrahlung bestrahlt werden und abhängig von der einfallenden Lichtstrahlung ein entsprechendes Signal abgeben oder ihre physikalischen Eigenschaften ändern, wobei der Abstand zwischen den optischen Lichterfassungsmitteln (23) und den lichtempfindlichen Mitteln (22) veränderbar ist.

25. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindlichen Mittel (22) einen von der erfaßten Lichtstrahlung bestrahlten lichtempfindlichen Widerstand umfassen, dessen elektrischer Widerstandswert sich abhängig von der einfallenden Lichtstrahlung verändert.

26. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Lichterfassungsmittel (23) und die lichtempfindlichen Mittel (22) in einem Gehäuse (21) angeordnet sind, welches eine erstes Gewinde (25) aufweist, das entsprechend zu einem an den optischen Lichterfassungsmitteln (23) und/oder den lichtempfindlichen Mitteln (22) vorgesehenen zweiten Gewinde (24) ausgebildet ist, so daß der Abstand zwischen den optischen Lichterfassungsmitteln (23) und den lichtempfindlichen Mitteln (22) durch Verstellen der optischen Lichterfassungsmittel (23) und/oder der lichtempfindlichen Mittel (22) gegenüber dem Gehäuse (21) mit Hilfe des ersten und zweiten Gewindes (25, 24) veränderbar ist.

27. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gewinde (25) an der Innenseite des Gehäuses (21) angeordnet ist, und daß das zweite Gewinde (24) an der Außenseite der optischen Lichterfassungsmittel (23) und/oder der lichtempfindlichen Mittel (22) angeordnet ist.

28. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 24-27, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (21) aus einem lichtundurchlässigen Material gefertigt ist.

29. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 24-28, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Lichterfassungsmittel (23) eine längliche Lichtleitervorrichtung mit einer Linse (26) umfassen, deren



den lichtempfindlichen Mitteln (22) zugewandte Oberfläche konvexförmig ist.

30. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleitervorrichtung zu ihrem den lichtempfindlichen Mitteln (22) abgewandten Ende hin konisch verläuft. 5

31. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß das den lichtempfindlichen Mitteln (22) abgewandte Ende der Lichtleitervorrichtung lichtundurchlässig abgedeckt ist. 10

32. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 29–31, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleitervorrichtung aus durchsichtigem Plexiglas oder Polycarbonat gefertigt ist. 15

33. Elektronisches Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 29–32, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der Linse (26) der optischen Lichterfassungsmittel (23) und den lichtempfindlichen Mitteln (22) mindestens so groß gewählt ist, daß der Brennpunkt (B) der konvexförmigen Linse (26) zwischen der Linse (26) und den lichtempfindlichen Mitteln (22) zu liegen kommt. 20

34. Elektronisches Vorschaltgerät nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der Linse (26) und den optischen Lichterfassungsmitteln (22) mindestens dem Wert  $R/(n-1)$  entspricht, wobei R dem Krümmungsradius der Linse (26) und n dem Brechungsindex des Linsenmaterials entspricht. 25

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -



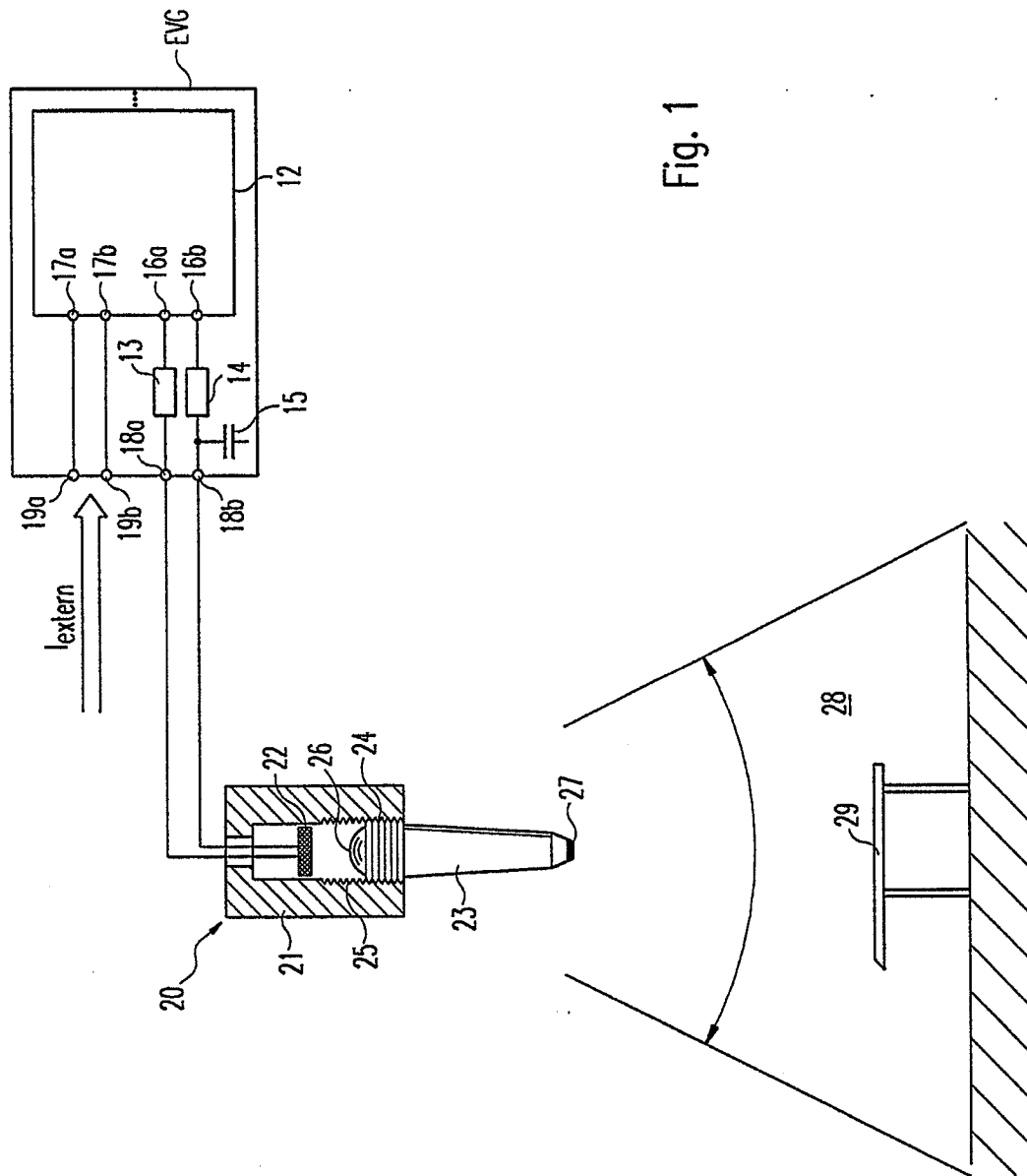


Fig. 1



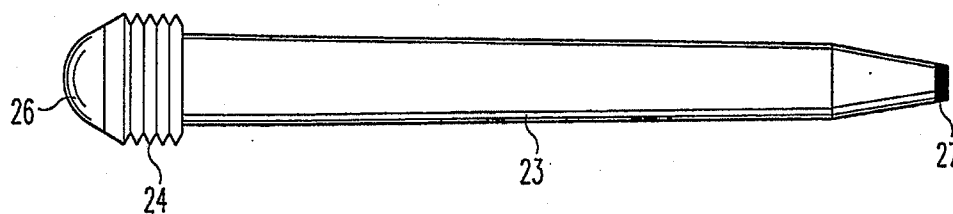


Fig. 2

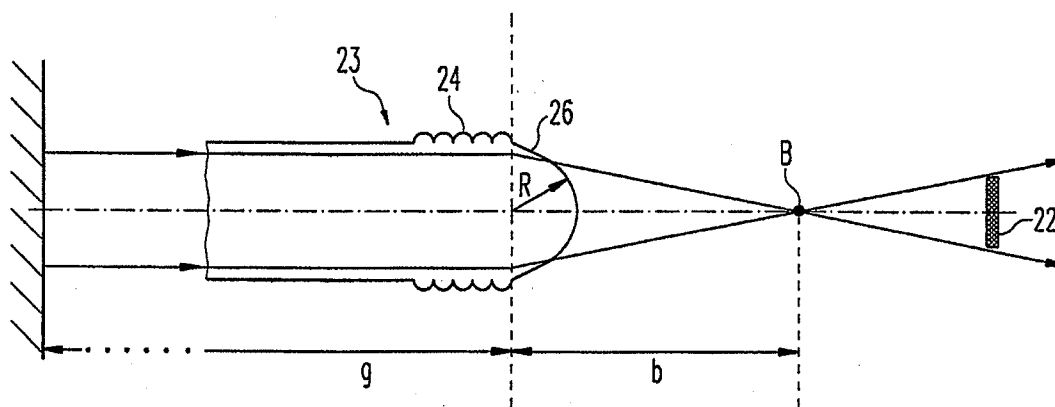


Fig. 3



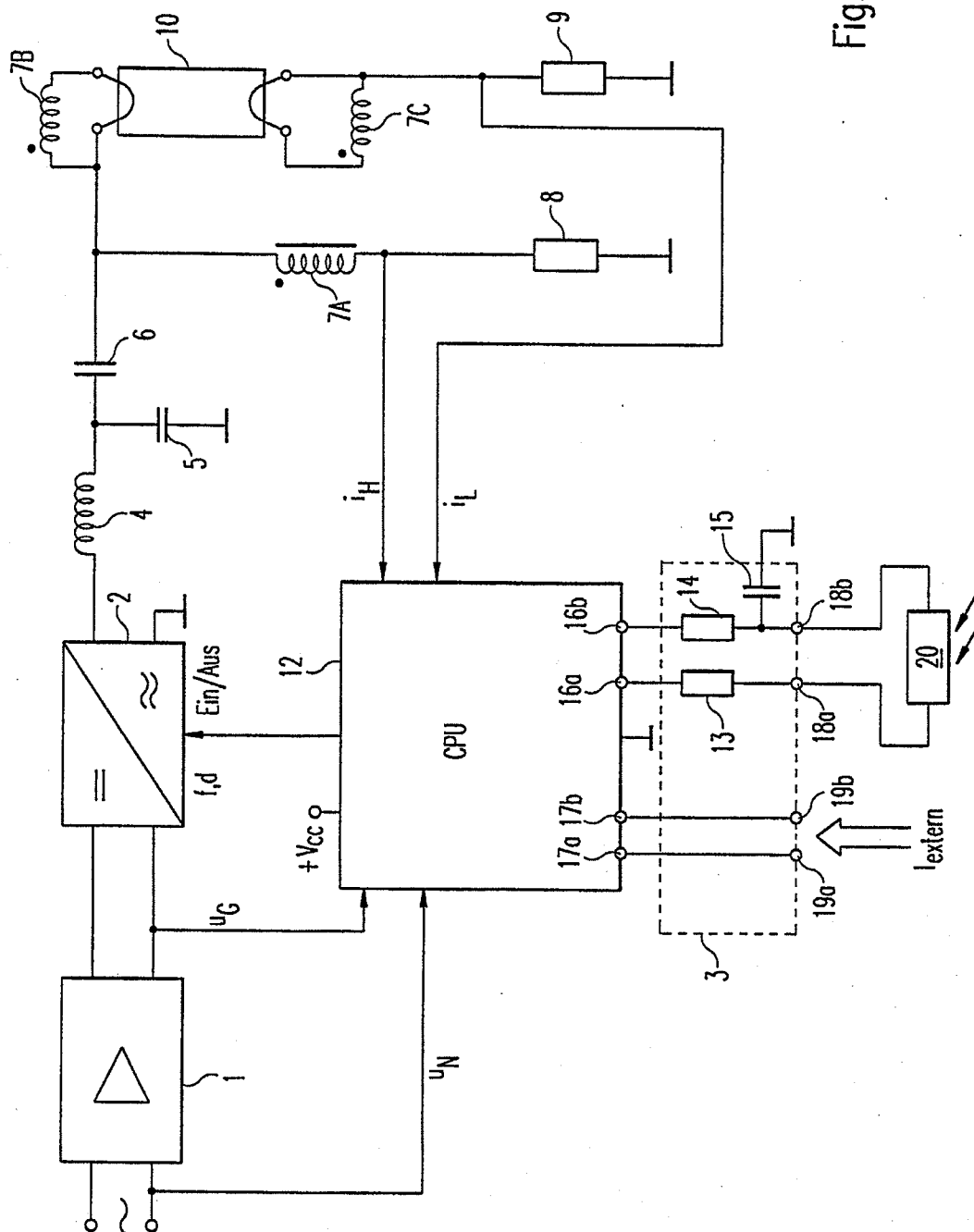


Fig. 4



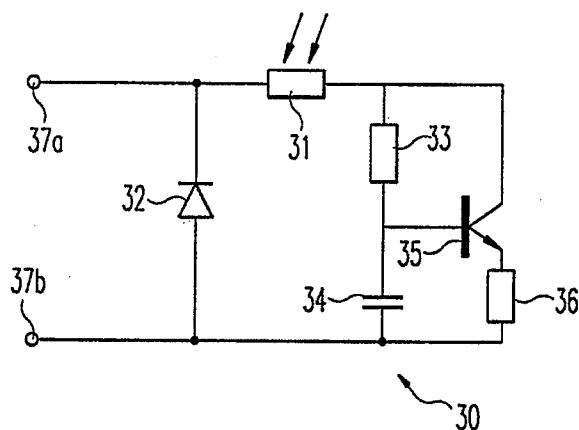


Fig. 5  
(Stand der Technik)

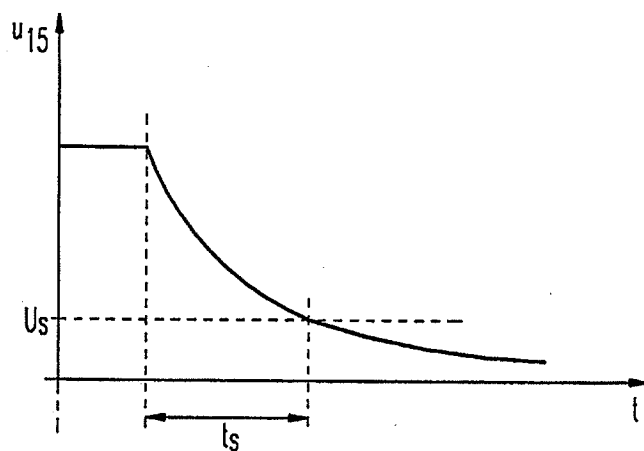


Fig. 6



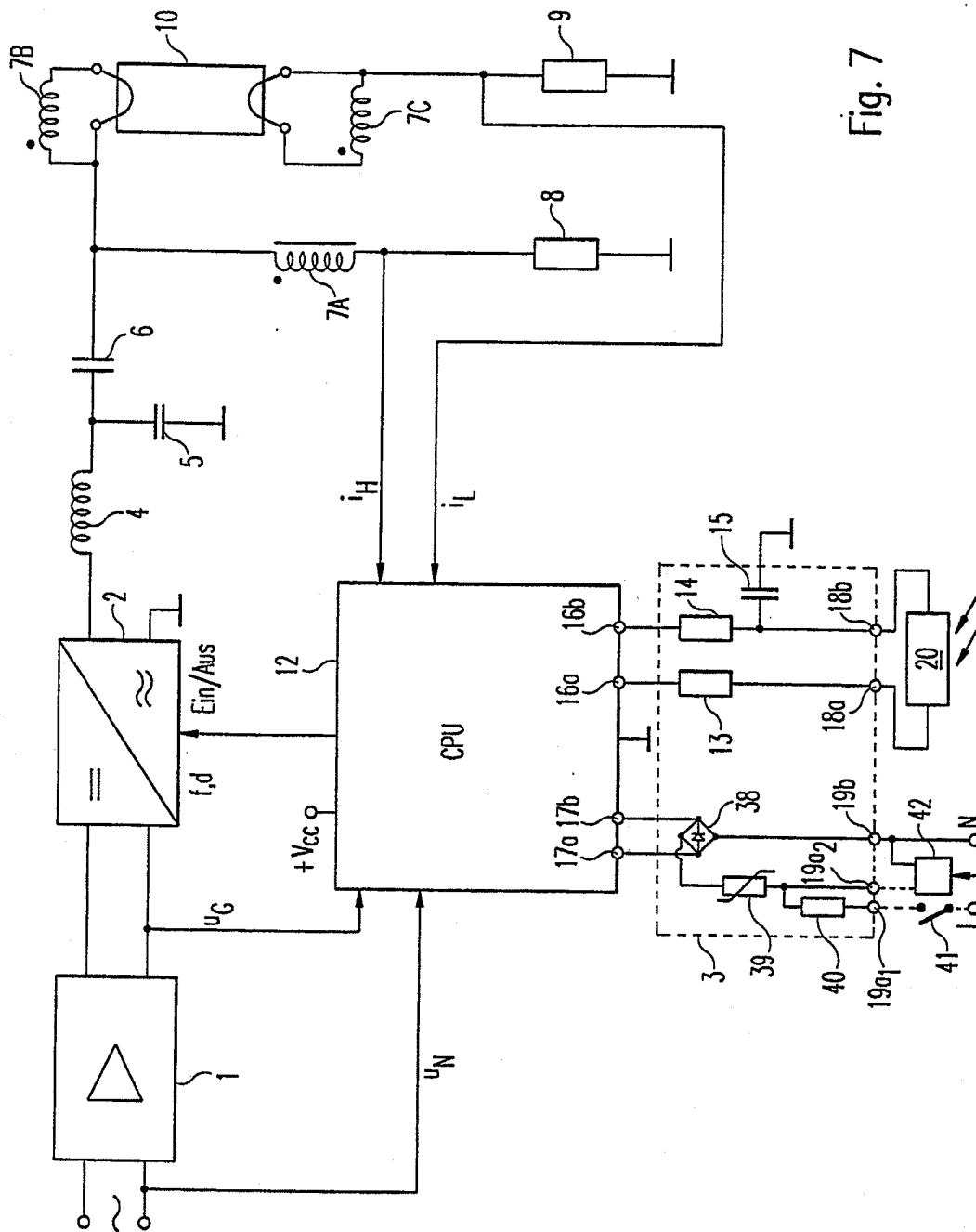


Fig. 7